

НАСІННЕВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА БІОЛОГІЯ ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ВИДІВ РОДУ ALLIUM L. ФЛОРИ ПІВНІЧНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я

Вивчено біологію проростання насіння та насінневу продуктивність п'яти видів цибуль (*Allium L.*) природної флори Північного Причорномор'я. Встановлено, що оптимальною температурою для росту насіння *A. waldsteinii* G. Don., *A. rotundum* L. і *A. guttatum* Stev. є 20 °С, а для *A. flavescens* Bess. та *A. paniculatum* L. — 10–15 °С. Свіжозібране насіння характеризується неглибоким фізіологічним спокоєм, який порушується під час зберігання насіння чи холодної стратифікації. Всі досліджувані види в природних умовах характеризуються низькою насінневою продуктивністю: найвищою — *A. flavescens* (49,3%), найнижчою — *A. guttatum* (32,9%).

У наш час дедалі більшу увагу приділяють збереженню біологічного різноманіття. Кожний вид рослин є складовою генетичного фонду рослинного світу та має значну потенційну цінність для майбутнього використання людством. Однією із передумов охорони рідкісних та зникаючих видів рослин є вивчення їхніх еколого-біологічних особливостей та розробка на цій основі системи заходів з їх збереження. Введення рослин у культуру займає важливе місце у загальній стратегії охорони рослинності на планеті.

Представники роду *Allium L.* (Цибуля) становлять значний інтерес з точки зору використання у народному господарстві завдяки цінним особливостям біохімічного складу, лікувальним, харчовим та декоративним властивостям [5, 7, 8, 12].

Нами проведено дослідження насінневої продуктивності, біології проростання та морфологічних показників насіння представників 5 видів роду *Allium* флори Північного Причорномор'я. Усі види є досить поширеними на півдні України як дикорослі рослини. Проте їх поширення у фітоценозах Північного Причорномор'я постійно скорочується внаслідок інтенсивної господарської діяльності людини (заготівля сіна, випасання худоби, розорювання степів та ін.). Одним

із шляхів збереження природних популяцій цибуль може бути введення їх у культуру. Для успішної інтродукції видів роду *Allium* та розширення їх практичного застосування необхідно вивчити питання їхньої репродуктивної біології, зокрема особливості насінневого розмноження. Ці питання щодо цибуль півдня України вивчені недостатньо. Наявність життєздатного та якісного насіння є невід'ємною умовою виживання рослин, підтримання оптимальної кількості та розширення ареалу виду, можливості його вирощування в умовах культури.

Матеріал та методи

Об'єктами дослідження були 5 видів цибуль, 3 із них належать до секції *Porrum* (Tourn.) G. Don.: *A. waldsteinii* G. Don. — цибуля Вальдштейна, *A. rotundum* L. — ц. кругла, *A. guttatum* Stev. — ц. крапчаста і по одному виду — до секції *Rhiziridium* G. Don. (*A. flavescens* Bess. — ц. жовтувата) та секції *Haplostemon* Boiss. (*A. paniculatum* L. — ц. волотиста). Розподіл видів на секції наведено відповідно до класифікації О.І. Введенського (1935) [4].

Для досліджень використано свіжозібране насіння видів цибуль з природних місцезростань Північного Причорномор'я.

Опис насіння досліджуваних видів та визначення його морфометричних пара-

метрів проводили відповідно до методики Н.Н. Кадена та С.А. Смирнової [6].

Масу 1000 насінин та їхню кількість в 1 г визначали шляхом зважування на електронних вагах. Лінійні розміри насіння — довжину (*l*), ширину (*h*) та товщину (*d*) — вимірювали за допомогою окулярної лінійки мікроскопа МБС-3 у 30 насінин кожного виду.

Схожість насіння є основою успішного розмноження виду в культурі, оскільки здатність до насінневого поновлення залежить не лише від кількості насіння, а й від його якості. Нашим завданням було визначити діапазон оптимальних температурних умов проростання насіння п'яти видів дикорослих цибуль для можливого вирощування їх у культурі. Схема досліду включала три варіанти: 1 — пророщування свіжозібраного насіння; 2 — пророщування після 3 місяців сухого зберігання; 3 — пророщування після 3 місяців сухого зберігання та вологої стратифікації (2 °С) протягом 14 днів.

Схожість насіння визначали в лабораторних умовах за методикою М.К. Фірсової [11]. Насіння пророщували на вологому фільтрувальному папері в чашках Петрі по 100 штук у кожній у 5 варіантах температурного режиму (5 °С, 10 °С, 15 °С, 20 °С, 25 °С). Нормально пророслим вважали насіння, в якого довжина корінця була не меншою від довжини насінини. Енергію проростання визначали за відсотком пророслого насіння на 5-ту добу з моменту проростання насіння. Дослід проводили у чотирикратній повторності.

Оцінку насінневої продуктивності проводили відповідно до загальноприйнятих методик [3, 10]. Визначали такі показники насінневої продуктивності: загальна кількість квіток, що розпустилися; загальна кількість плодів у суцвітті, насінних зачатків у зав'язі та насінин у плоді.

Потенційну насінневу продуктивність (ПНП) визначали за кількістю насінних зачатків на рослині, фактичну (ФНП) — за кількістю дозрілого насіння; коефіцієнт продуктивності (КП) — як співвідношення ФНП до ПНП, виражене у відсотках. Підрахунок кількості насіння здійснювали у чотирикратній повторності на 30 модельних рослинах кожного варіанта.

Отримані дані обробляли статистично [2].

Результати досліджень

Результати вивчення морфометричних показників насіння засвідчили, що його лінійні параметри у трьох видів характеризуються незначною мінливістю ($V = 3,4-9,8\%$), а у *A. flavescens* та *A. paniculatum* спостерігається варіювання за товщиною насіння ($V = 17,2\%$ і $V = 17,4\%$ відповідно) (табл. 1). Маса насіння суттєво варіює залежно від виду, що, на нашу думку, може бути зумовлене кількістю ендосперму та особливістю будови покривів насіння.

Плід у цибуль, що досліджувались, — тригніздна коробочка. Насіння здебільшого тригранне та округле (*Allium rotundum*) або сплюснуте та видовжене (*A. paniculatum*), чорне, зморшкувате.

Таблиця 1. Морфометричні показники насіння видів роду *Allium*

Вид	Маса 1000 насінин, г	V, %	Розміри, мм					
			довжина (<i>l</i>), мм	V, %	ширина (<i>h</i>), мм	V, %	товщина (<i>d</i>), мм	V, %
<i>A. waldsteinii</i>	1,25 ± 0,05	4,5	2,18 ± 0,06	7,5	1,34 ± 0,05	9,8	1,14 ± 0,04	9,4
<i>A. rotundum</i>	2,0 ± 0,03	1,6	2,31 ± 0,08	9,4	1,42 ± 0,04	8,4	1,12 ± 0,04	10,2
<i>A. guttatum</i>	1,15 ± 0,04	4,2	2,02 ± 0,03	3,4	1,44 ± 0,05	9,6	1,08 ± 0,03	7,6
<i>A. flavescens</i>	1,03 ± 0,04	2,7	2,52 ± 0,05	5,9	1,66 ± 0,04	7,2	0,43 ± 0,03	17,2
<i>A. paniculatum</i>	0,82 ± 0,02	3,5	3,31 ± 0,1	8,4	1,58 ± 0,06	9,6	0,47 ± 0,03	17,4

Таблиця 2. Насіннева продуктивність видів роду *Allium*

Вид	Кількість, шт.			Плодоношення, о/о	Насіннева продуктивність, шт.		Коефіцієнт продуктивності
	квіток у суцвітті	плодів	насінин у плоді		потенційна	фактична	
<i>A. waldsteinii</i>	156,9 ± 3,19	66,8 ± 2,24	2,03 ± 0,04	42,6	941,6 ± 19,2	135,1 ± 4,44	14,3
<i>A. rotundum</i>	72,3 ± 1,51	30,9 ± 1,69	1,99 ± 0,07	42,7	434,1 ± 8,98	60,7 ± 2,93	13,9
<i>A. guttatum</i>	105,9 ± 2,96	34,8 ± 2,5	2,14 ± 0,11	32,9	635,4 ± 17,7	73,6 ± 5,05	11,6
<i>A. flavescens</i>	53,7 ± 2,29	26,5 ± 1,79	2,53 ± 0,14	49,3	323,4 ± 14,2	69,7 ± 6,21	21,6
<i>A. paniculatum</i>	68,1 ± 1,59	26,8 ± 1,76	3,38 ± 0,13	39,4	408,6 ± 9,5	91,1 ± 8,15	22,3

Allium waldsteinii. Насіння дрібне (в 1 г — 798–802 шт.), чорного кольору, тригранне, із зморшкуватою поверхнею насінневої шкірки. Форма насіння — оберненоширокояйцеподібна.

Allium rotundum. Насіння чорне, за формою подібне до насіння попереднього виду, але крупніше. Кількість насінин в 1 г варіює від 499 до 503 шт.

Насіння *Allium guttatum* є найдрібнішим серед досліджених видів, ребристе, оберненоширокояйцеподібної форми, чорного кольору. Кількість насінин в 1 г — 868–872 шт.

У *Allium flavescens* насіння чорне, зморшкувате та дрібне (в 1 г — 975–980 шт.). Форма насіння — оберненояйцеподібна.

Allium paniculatum. Насіння порівняно велике, проте легке (в 1 г 1220–1225 шт.). У бічній проекції насіння має оберненояйцеподібну форму, сплюснуте, чорного кольору.

У кожному гнізді коробочки цибуль може розміщуватися по 2 насінини, але під час вивчення насінневої продуктивності нами встановлено, що у досліджуваних видів у природних умовах плід містить лише 2–3 насінини. Тільки у *Allium paniculatum* їхня середня кількість дорівнює 3,38 шт. У зв'язку із цим ФНП є значно нижчою від ПНП (табл. 2).

У 2007 р. у Північному Причорномор'ї мала місце посуха. Так, у липні середньомісячна температура повітря перевищувала норму у Миколаївській області на 9,2 °С і

становила 31,5 °С, що є найвищим показником за останні п'ять років [1]. За таких умов склалася несприятлива ситуація для цвітіння та визрівання насіння і як наслідок — показники насінневої продуктивності у досліджуваних видів виявилися невисокими. Тільки у *A. flavescens* близько половини (49,3%) квіток утворили плоди, а в інших видів відсоток плодоношення був ще нижчим. Коефіцієнт продуктивності визначає ступінь реалізації потенційних можливостей видів щодо насінневого розмноження. Нами встановлено, що лише у *A. paniculatum* та *A. flavescens* цей показник перевищував 20%, у решти видів він був значно нижчим.

Таким чином, у 2007 р. у природних умовах Північного Причорномор'я продуктивність насіння всіх досліджуваних видів виявилася нижчою від середньої і за умов повторення такої ситуації це може негативно позначитися на відтворенні популяцій цибуль на півдні України.

Як відомо, необхідною умовою збереження *ex situ* рідкісних видів природної флори чи культивування цінних (лікарських, технічних тощо) для народного господарства рослин є подолання органічного спокою насіння [9].

Результати дослідження видів дикорослих цибуль засвідчили, що їхнє насіння характеризується тривалим періодом проростання (до 35 днів) та наявністю періоду спокою, що виявляється у відсутності проростання свіжозібраного насіння (*A. gutta-*

Таблиця 3. Вплив температури та холодної стратифікації на схожість насіння видів роду *Allium*

Вид	Варіант дослідження	Лабораторна схожість насіння, %					Середня схожість, %
		5 °С	10 °С	15 °С	20 °С	25 °С	
<i>A. waldsteinii</i>	1	0	0,4	0,6	2,2	0	3,2
	2	19,4	28,4	62,8	76,4	60,6	49,5
	3	24,1	51,7	76,1	83,1	78,7	62,7
<i>A. rotundum</i>	1	0	0	1,8	2,8	0,4	5,0
	2	14,8	21,4	56,2	74,1	70,4	47,4
	3	29,2	56,8	70,8	76,2	69,6	60,5
<i>A. guttatum</i>	1	0	0	0	0	0	0
	2	11,3	14,1	29,7	35,7	34,8	25,1
	3	31,4	39,8	74,1	74,3	72,2	58,4
<i>A. flavescens</i>	1	0	0	0	0	0	0
	2	22,4	23,2	18,8	10,9	4,9	16,0
	3	74,9	79,2	66,5	65,6	36,1	64,5
<i>A. paniculatum</i>	1	0	0	0	0	0	0
	2	18,2	15,3	14,2	3,6	0,4	10,3
	3	76,1	88,3	71,8	66,9	42,0	69,0

tum, *A. flavescens* та *A. paniculatum*) або у його зниженій схожості (*A. waldsteinii*, *A. rotundum*) незалежно від температурних умов (табл. 3). Після тримісячного зберігання спостерігали збільшення схожості насіння в усіх видів: найбільше — у *A. waldsteinii* (на 46,3%), найменше — у *A. paniculatum* (14,3%).

Встановлено, що оптимальною температурою для проростання *A. waldsteinii*, *A. rotundum* і *A. guttatum* у лабораторних умовах є 20 °С. При цьому у *A. waldsteinii* енергія проростання становила 45,4%, а схожість насіння досягала 83,1%.

У *A. paniculatum* та *A. flavescens* насіння краще проростало за знижених температур (5–10 °С). Найвищу схожість насіння цих видів спостерігали за температури 10 °С (88,3% — для *A. paniculatum* і 79,2% — для *A. flavescens*), енергія проростання становила відповідно 39,3 та 32,3%.

Насіння *A. guttatum* проростає у широкому діапазоні температур (найкраще — при 15–25 °С), причому при 25 °С у цього виду спостерігали фракційну схожість насіння (13,3% — на 5-й день, 6,7% — на 15-й,

12,9% — на 25-й). Очевидно, що неодночасний термін проростання насіння є присто-суванням виду до існування в посушливих умовах.

Стратифікація є одним із найдієвіших способів порушення спокою насіння багатьох видів рослин. Результати дослідів засвідчили, що охолодження насіння цибуль протягом певного часу справляє на нього позитивну дію, але цей ефект має різний ступінь вираження. Так, схожість насіння *A. flavescens*, *A. guttatum* і *A. paniculatum* зростає у 2–4 рази, тоді як у інших двох видів — лише на 11–13%. Це дає підстави для висновку, що у *A. waldsteinii* і *A. rotundum* здатність насіння до проростання зростає у міру інтенсифікації фізіологічних процесів у зародку.

Висновки

1. Насіннева продуктивність 5 видів цибуль у природних екотопах Північного Причорномор'я є низькою.

2. Тип органічного спокою, властивий дослідженим видам, визначений нами як неглибокий фізіологічний. Умовами його

порушення можна вважати тривале (більше 3 місяців) зберігання насіння та його холодну стратифікацію.

3. Показники біології проростання насіння досліджуваних видів є підставою для рекомендацій щодо озимого (*A. flavescens*, *A. paniculatum* і *A. guttatum*) чи весняного (*A. walsteinii*, *A. rotundum*) способу висівання при вирощуванні їх у культурі.

4. Отримані нами дані свідчать про можливість насінневого розмноження та успішного вирощування досліджуваних видів роду *Allium* в умовах культури. Це сприятиме збереженню їхнього генфонду та розширить можливості практичного використання.

1. *Агротематологічний бюлетень* по території Миколаївської області. — К.: Мін. екології та природних ресурсів України, Укр. гідрометеорологічний центр, 2003–2007.

2. *Вайнагий І.В.* Методика статистической обработки материала по семенной продуктивности растений на примере *Potentilla aurea* L. // *Раст. ресурсы*. — 1973. — 9, вып. 2. — С. 287–296.

3. *Вайнагий І.В.* О методике изучения семенной продуктивности травянистых растений // *Ботан. журн.* — 1974. — 59, № 6. — С. 826–831.

4. *Введенский А.И.* Лук — *Allium* L. // *Флора СССР*. — Л.: Изд-во АН СССР, 1935. — Т. 4. — С. 112–280.

5. *Голубев Ф.В., Голубкина Н.А., Горбунов Ю.Н.* Минеральный состав диких луков и их пищевая ценность // *Прикладная биохимия и микробиология*. — 2003. — 39, № 5. — С. 602–606.

6. *Каден Н.Н., Смирнова С.А.* К методике составления карпологических описаний // *Составление определителей растений по плодам и семенам (метод разработки)*. — К.: Наук. думка, 1974. — С. 63.

7. *Культурная флора СССР*. Т. 10. Лук / Ред. П.М. Жуковский, О.Н. Коровина. — Л.: Колос, 1978. — 264 с.

8. *Мінарченко В.М.* Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення). — К.: Фітосоціоцентр, 2005. — С. 224–226.

9. *Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н.* Справочник по проращиванию покоящихся семян. — Л.: Наука, 1985. — 348 с.

10. *Работнов Т.А.* Методы изучения семенного размножения травянистых растений в сообществе

вах // *Полевая геоботаника*. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. — 449 с.

11. *Фирсова М.К.* Жизнеспособность семян. — М.: Колос, 1978. — 415 с.

12. *Юрьева Н.А., Кокарева В.А.* Многообразие луков и их использование. — М., 1992. — 160 с.

Рекомендувала до друку
Т.Б. Вакуленко

И.М. Марценюк

Николаевский государственный аграрный университет, Украина, г. Николаев

СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И БИОЛОГИЯ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ВИДОВ РОДА ALLIUM L. ФЛОРЫ СЕВЕРНОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ

Изучена биология прорастания семян и семенная продуктивность пяти видов луков (*Allium* L.) природной флоры Северного Причерноморья. Установлено, что оптимальной температурой для роста семян *A. walsteinii* G. Don., *A. rotundum* L. и *A. guttatum* Stev. является 20 °С, а для *A. flavescens* Bess. и *A. paniculatum* L. — 10–15 °С. Свежесобранными семенам свойственен неглубокий физиологический покой, который нарушается при хранении семян или холодной стратификации. Все исследованные виды в природных условиях характеризуются низкой семенной продуктивностью: наибольшей — *A. flavescens* (49,3%), наименьшей — *A. guttatum* (32,9%).

I.M. Martsenyuk

Mykolaiv State Agrarian University,
Ukraine, Mykolaiv

BIOLOGICAL PECULIARITIES GERMINATION AND PRODUCTIVITY OF THE SEEDS OF SOME SPECIES OF GENUS ALLIUM L. IN THE NORTH OF THE BLACK SEA REGION

The biology of germination of seed and seminal productivity of five species of genus *Allium* L. of natural flora in the North of the Black Sea region was studied. It is discovered that by an optimum temperature for germination of seeds, of *A. walsteinii* G. Don., *A. rotundum* L. and *A. guttatum* Stev. there is 20 °С, but for *A. flavescens* Bess. and *A. paniculatum* L. it is a range of low temperatures (10–15 °С). Fresh-collect seeds are characterized shallow physiology quiet which is violated during storage or cold stratification of seeds. All species were characterized by the low real productivity of seeds (lower than 50%). The highest productivity had *A. flavescens* (49.3%), the lowest — *A. guttatum* (32.9%).